

⑩ 日本国特許庁 (J P)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭60-62278

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)4月10日

H 04 N 5/335  
H 01 L 27/14

6940-5C  
7525-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 イメージセンサ

⑯ 特 願 昭58-168252

⑰ 出 願 昭58(1983)9月14日

⑱ 発 明 者	中 井 敏 夫	川崎市幸区小向東芝町1	東京芝浦電気株式会社総合研究 所内
⑱ 発 明 者	鈴 木 公 平	川崎市幸区小向東芝町1	東京芝浦電気株式会社総合研究 所内
⑱ 発 明 者	森 健 一	川崎市幸区小向東芝町1	東京芝浦電気株式会社総合研究 所内
⑲ 出 願 人	株 式 会 社 東 芝	川崎市幸区堀川町72番地	
⑳ 代 理 人	弁 理 士 則 近 憲 佑	外 1 名	

明 細 書

1. 発明の名称

イメージセンサ

2. 特許請求の範囲

(1) 絶縁基板と、

前記絶縁性基板上に形成された下部電極と、  
少なくとも前記下部電極上に形成された光電変  
換層と、

前記光電変換層上に形成された透光性電極と、

前記透光性電極及び光電変換層とを覆うように  
形成された透明なシリコン樹脂層とを具備した  
ことを特徴とするイメージセンサ。

(2) 前記光電変換層として非晶質シリコン層を  
用いたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記  
載のイメージセンサ。

(3) 前記透光性電極としてITO層を用いたこと  
を特徴とする特許請求の範囲第1項記載のイメー  
ジセンサ。

(4) 前記下部電極としてCrを用いたことを特徴  
とする特許請求の範囲第1項記載のイメージセン

サ。

3. 発明の詳細な説明

(発明の技術分野)

本発明は、光学的情報を電気信号に変換するイ  
メージセンサに関する。

(発明の技術的背景とその問題点)

イメージセンサとしては従来からCCDを用いる  
もの等種々のものが知られている。近年、縮小光  
学系等を用いず、原稿幅大の長尺型のイメージセ  
ンサに対する要望がある。このような長尺型のイ  
メージセンサを用いると、縮小光学系等を用いる  
必要がないため、例えば複写機、ファクシミリ等  
を小型化することができる。長尺型のイメージセ  
ンサを実現するための手段としては、例えば光電  
変換層として、アモルファスシリコン等の非晶質  
半導体を用いるものがある。非晶質半導体を用い  
ると、比較的容易に大面積の光電変換層を得るこ  
とができるため、有効な手段である。

第1図にアモルファスシリコンを用いたイメー  
ジセンサの一例を断面図として示す。

セラミックス等の基板(1)上にCr等の下部電極(2)が形成され、この上にアモルファスシリコンの光電変換層(3)が形成され、さらにITO膜の透明電極(4)が形成された構造をとる。このようなイメージセンサは透明電極(4)側から光が入射される。

ここで問題となるのは、イメージセンサの耐環境性の問題である。例えば第1図に示したような構造のイメージセンサでは、耐湿性に問題があり、高湿度雰囲気中で暗電流が増加してしまう欠点がある。また、イメージセンサの光検知部は非常にデリケートであるため、ゴミの付着、薬品の侵入等による特性の劣化の問題もあつた。

このような問題に対し、例えば特開昭57-141977号にも開示されているように、光電変換装置をアクリル、ポリイミド樹脂でコーティングして、信頼性の低下を防止する技術が知られている。

しかしながらこのような保護膜を形成しても、なお実環境下での暗電流の増加等を防止するには十分ではなかつた。

重が生じ暗電流が増加し、明暗化が低下してしまう。

また、透光性電極、光電変換層ともに $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ イオン等のアルカリイオン、遊離ハロゲンイオンにより影響を受けやすく、特にその界面への影響が大である。すなわち電極が電界腐食されたり、イオンによる電流が暗電流に加わり、暗電流増加につながる。シリコン樹脂は $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ イオン等の不純物イオンの含有度が少ないため、このようなイオンによる特性劣化が少ない。例えばアクリルエポキシ系等の樹脂を用いた場合、外部からの侵入は阻止できるが、内部から生じたイオンが結局特性劣化に影響してしまう。

このように単に樹脂でコーティングしただけでは、ストレスの影響、不純物イオンの影響により、かえつてイメージセンサの諸特性を劣化させてしまう。特に暗電流の増加等の悪影響は大なるものであり、シリコン樹脂を用いることにより、このような特性劣化を生ずることなく、イメージセンサの耐環境性を向上させることができる。

#### 〔発明の目的〕

本発明は以上の点を考慮してなされたものであり、特性を劣化させることなく耐環境性に優れたイメージセンサを提供することを目的とする。

#### 〔発明の概要〕

本発明は、絶縁性基板と、前記絶縁性基板上に形成された下部電極と、少なくとも前記下部電極上に形成された光電変換層と、前記光電変換層上に形成された透光性電極と、前記透光性電極及び光電変換層とを覆うように形成された透明なシリコン樹脂層とを具備したことを特徴とするイメージセンサである。

このようにシリコン樹脂でコーティングすることにより、イメージセンサの特性を劣化させることなく、耐環境性を大幅に向上させることができる。外部からの水分、異物、薬品等の侵入を阻止できることはいうまでもないが、シリコン樹脂は被覆し、硬化させた場合に光電変換層に与えるストレスが小さい。よつて特性を劣化させることがない。ストレスが大きいと、光電変換層等に

本発明において絶縁性基板としては、セラミックス、ガラス等が用いられる。またセラミックスを用いた場合、多孔性であるので表面にグレース層を設け表面を平坦化したものを用いても良い。

下部電極としては、一般に用いられているAl, Cr, Ti, V, In等各種金属を蒸着法、スパッタリング法等で設けたものが用いられる。この電極は光電変換層で変換された電気的量を検出するために設けられたものである。

光電変換層としては、光量を電荷量、導電率の変化等の電気的量に変換するものとして一般に知られているアモルファスSi(a-Si)、アモルファスSiC、ポリSi等無機感光材料およびメロシアン、フタロシアニン、ビリリウム、スクアリウム等有機色素を用いたものや、ポルフィリン、ルチニウムトリスビビリジン錯体、酸化チタンとメチルピオロゲン等を用いた有機光導電材料等を使用することができる。

透光性電極としては一般に知られているネサ膜、ITO膜、金膜等の導電性を有し光が透過するも

のを使用することができる。

シリコン樹脂は一般に市販されている透明なものをを用いることが可能である。例えば東芝シリコン製のTSE 3033、TSJ 3150、東レシリコン製のCR 6101、SE 1821、SR 2202、R4-3117、タフコーニング製のシボット 300、ペルガンZ、PSXR 2622、信越化学KJC 7022等があげられる。また硬さとして、JIS規格K6301Aで12~90程度が好ましい。これはあまり硬いと、ストレス発生の要因となり、暗電流の増加等を導き、余り軟かると、機械的強度に問題があるからである。

光電変換層としては光応答性の点から $\alpha$ -Siを用いることが好ましい。また透光性電極としては $\alpha$ -Siとの界面状態が良好なITO膜を用いることが好ましい。特に $\alpha$ -Si-ITO-Crの組合わせで用いた場合、良好な電位障壁が形成されるため、素子型として好適である。又、この場合、界面での湿度、不純物イオンの影響が大であるため、本発明の効果が顕著である。

また本発明のごとくいわゆるサンドイッチ構造

を形成し、PEP法(フォトリソグラフィングプロセス)により直線状に配列された複数の電極(2)を形成する。続いて、この電極(2)を覆うごとくに $\text{SiH}_4$ ガスを原料としたプラズマCVD法により厚さ1 $\mu\text{m}$ 程度 $\alpha$ -Si:Hからなる光電変換層(3)を設け、さらにこの光電変換層(3)上にITO膜をスパッタリング法又はスプレー法にて設け透光性電極(4)とする。さらにシリコン樹脂(5)(東芝シリコン製; TSE 3033)を前記透光性電極(4)、光電変換層(3)を覆うように形成する。

このような構成をとるイメージセンサを用いて、恒温恒湿バイアス印加試験を行なった(60℃, 湿度90%, Crを正極として-1.5V印加)。

本発明の実施例は7000時間経過後も暗電流の増加がなく、非常に優れた結果を得た。

比較として、ウレタン系、エポキシ系、アクリル系の透明樹脂を用いた場合についても同様の試験を行なった。ウレタン系では、樹脂硬化後、泡を発生するもの、黄変してしまうもの、暗電流が増加してしまうもの等があった。

のイメージセンサで、蓄積モードで駆動する場合、光電変換層は誘電体としても作用するが、不純物イオン、湿度等の影響で上下電極と光電変換層との界面の電位障壁が不完全となると、暗電流の増加等、蓄積モードで駆動する場合の大きな問題となる。しかしながら本発明では、このような影響を防止できるため、蓄積モードで使用する場合に特に有効である。この場合下部電極としては同じく良好な電位障壁を形成するCrを用いることが好ましい。

(発明の効果)

以上説明したように本発明によれば、イメージセンサの特性を劣化させることなく、耐環境性に優れたイメージセンサを得ることができる。

(発明の実施例)

本発明の実施例を以下説明する。

第2図は本発明光電変換素子の実施例を示す部分断面図である。

セラミック基板上にグレーズ層を用いたもの又はガラスを基板(1)として用いこの基板(1)上にCrを

またエポキシ系、アクリル系では硬化後、暗電流が増加してしまった。この要因は硬化後の樹脂の収縮による機械的応力が光電変換層(3)と透光性電極との界面等に悪影響を及ぼすため、又、アルカリイオン等の樹脂からの不純物の侵入が影響を及ぼすために考えられる。

このように、本発明の効果はシリコン樹脂を用いたときにのみ、得られる効果であり、これはイメージセンサ固有のものである。

また第3図に示すようにシリコン樹脂(5)上にガラス板(6)を配置した構成をとることもできる。第3図は本発明の他の実施例を示す。イメージセンサの部分断面図である。ガラス板(6)を配置する以外は第2図と同様の構成をとる。

このような構成をとることにより、受光部の機械的強度が大きくなるこれはいうまでもないが、シリコン樹脂(5)だけの場合に比べ、静電気を起こしにくい、ゴミ等の付着が低減されかつ付着したゴミを容易にとることができる。ガラス板は、光学情報を劣化させることのないように、いわゆ

る光学ガラスを用いることが好ましい。

また、機器の小型化等のため、イメージセンサ駆動用の例えばIC等の電気素子を一枚の基板上に実装し、センサ、回路を一体化して形成する。このとき、受光部のみに光を入射するような窓部を有する封止カバーでIC等をも一挙に封止する構成をとれば、さらに受光部の劣化を抑止することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

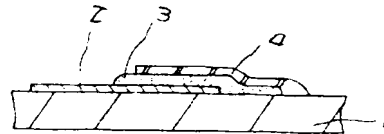
第1図は従来イメージセンサの構造を示す部分断面図、

第2図、第3図は本発明の実施例を示すイメージセンサの部分断面図。

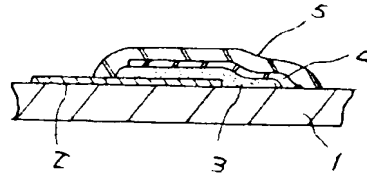
- 1 … 絶縁性基板
- 2 … 下部電極
- 3 … 光電変換層
- 4 … 透光性電極
- 5 … シリコン樹脂

代理人 弁理士 則 近 寛 佑 (ほか1名)

第 1 図



第 2 図



第 3 図

